DISSERTATIO

INAUGURALIS,

DE

RESPIRATIONE.

DISSERTATIO
INAUGURALIS,
DE
RESPIRATIONE;

QUAM,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

Ex Auctoritate Reverendi admodum Viri,

D. GEORGII BAIRD, S. S. T. P.

ACADEMIAE EDINBURGENAE PRAEFECTI,

NECNON

Amplissimi SENATUS ACADEMICI Consensu,

Et Nobilissimae FACULTATIS MEDICAE Decreto;

Pro Gradu Doctoris,

SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS AC PRIVILEGIIS RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS;

ERUDITORUM EXAMINI SUBJICIT

THOMAS M'MULLAN,

HIBERNUS;

A. B. TRIN. COL. DUB.

Ad diem 24 Junii, hora locoque solitis.

EDINBURGI:

CUM PRIVILEGIO.

TYPIS GEORGII MUDIE ET FILII.

1797.

VIRO ORNATISSIMO

CAROLO

VICECOMITI DILLON,

E PROCERIBUS, ET SECRETIORIBUS CONSILIIS REGIÆ MAJESTATI IN HIBERNIA;

NECNON COMITATUUM

ROSCOMMONI ET MAYO

PRÆFECTO REGIO,

&c. &c.

VIR ILLUSTRISSIME,

Leges Academiæ Edinenfis ab omnibus Medicinæ honores ambientibus, Differtationem inauguralem exigunt, et omnibus hic mos eft, primitias Studiorum fuorum ALICUI prædicare.

TIBI igitur, VIR ORNATISSIME, opufculum fequens facrum effe volo; non propter TITULOS et HONORES tuos, fed ob omnes has tam publicas, quam privatas VIRTUTES, quibus infigniter es ornatus; tantam enim SAPIENTIAM, tam inufitatam, inauditamque AMICITIAM, tantam MANSUETUDINEM ac BENEVOLENTIAM, tantum denique in fumma poteftate rerum omnium MODUM, tacitus nullo modo præterire poffum. Sed, in publica commoda peccem, fi longo fermone tua tempora morer: ne defpice ergo, VIR GENEROSISSIME, parvum hoc teftimonium animi erga TE promptiffimi, et mihi crede quod, ubicunque fim, dumque vita manebit, illam BENIGNITATEM, illamque AMICITIAM, quibus familiam meam nunquam non DIGNATUS Es, nil e memoria unquam delebit. DIU VIVAS—DIU, et PRÆSIDIUM, et DULCE HIBERNIÆ DECUS, FLOREAS;—MORIBUS EAM ORNARE, LEGIBUS EMENDARE PERSTES et denique ut, ab OMNI PARTE BEATUS fis, imo ex corde precor.

THOMAS M'MULLAN.

JOANNI GEALE,

ARMIGERO,

THOMAS M'MULLAN,

S.

Hoc erat in votis, VIR EXIMIE, occaſionem palam agnoſcendi arripere, quanti TE habeo, quantum mihi TE ſinuoſo in pectore fixi; cum ob omnes virtutes, quæ VIRUM exornant, tum, ob AMICITIAM illam immutabilem in Patrem meum optimum indulgentiſſimumque ſemper collatam: Accipe igitur a filio ſuo amantiſſimo, leve hoc amoris et obſervantiæ pignus, tuæ amicitiæ, tuiſque meritis debitum: Tibique perſuade, eſſe me ſemper tibi devinctiſſimum.——VALE.

CORRIGENDA.

Page 4. l. 20.	*pro*	trachæam,	*lege*	tracheam.
7. Note	—	Prelect. Onad.	—	Prælect. Acad.
8. l. 8.	—	viribus,	—	vicibus.
15. l. 16.	—	fou fa,	—	fous la.
14. l. 16.	—	*fait*,	—	*fait*.
22. l. 19.	—	obtenuiffe,	—	obtinuiffe.
29. l. 5.	—	flouons,	—	floccons.
30. l. 14.	—	fit unc,	—	fi tunc.
31. l. 19.	—	colerantes,	—	colorantes.
39. l. 1.	—	Craufordio	—	Craufordii.
44. l. 3.	—	eundum,	—	eundem.

DISSERTATIO

INAUGURALIS,

DE

RESPIRATIONE.

T. M'MULLAN AUCTORE.

QUONIAM nobis aëre carentibus vita nulla esset, equidem spirare est vivere; homo enim excitari, et quasi divino quodam spiritu inflari videtur; ideoque omnium ejus functionum nulla præstantior est, nulla certe ejus indagatione tam digna, quam RESPIRATIO.

Pulchritudine rei ipsius captus, Statutisque hujus Academiæ morem gerens, de hâc nobilissimâ jureque vitali functione disserere proposui: non tamen, rerum novarum nimiâ cupidine ab-

reptus, nec tam vanâ ſpe aliquid novi de re tam difficili, tamque arduâ in medium proferendi, ſed propterea quod, a me, nullâ fere adhuc experientiâ imbuto, omnino alienum fore, de re aliquâ practicâ, in medicinâ ſcripſiſſe, revera putavi.

Hâc igitur sententiâ, meo satis functurum eſſe munere exiſtimavi, si (ut plerumque in hujusmodi diſſertationibus mos est) aliquas ex opinionibus et obſervationibus, nonnullaque aliorum experimenta, qui de hâc re phyſiologica scripſere, ſedulò colligerem, fideliterque traderem: omnibus tamen ſubtilibus, meum ut decet pertenue ingenium, omnino poſthabitis.

Tametsi autem quibusdam non æquum eſſe videatur, aliena repetere, mihi tamen in opusculo hujuscemodi, haud prorſus inutile eſſe, facile persuasi, neglecta reducere, et sparsa colligere, ut sic ordinando experimenta, inventa, et observationes aliorum, cohærens aliquid et digeſtum oriatur; tempus vero terere, varias opiniones hypotheticas et falsas, quibus hæc graviſſima

viſſima functio opprimitur, enumerando, minime eſt in animo; etsi enim longam inveſtigationem causa forſitan poſtulet, hujus diſſertationis certe natura brevem.

Ad hanc indagationem probe proſequendam, sic nos monet Hallerus. "Quandoquidem de utilita-"te reſpirationis diſputare oportet, ordo quæren-"dus est, quo hæc tractatio commode procedat, "multis enim nimis hypotheſibus et litibus "impediatur *." Is ergo ſimpliciſſimus ordo mihi videtur, qui ab inſpiratione incipit, quoniam prima reſpirationis actio est.

Atmoſphæra nostra, ille fluidus est aër, noſtra, aliaque omnia corpora quaquaverſum æqualiter premens, gravis, elaſticus, inſipidus, inodorus, denſus in ratione ponderum comprimentium, ſe expandens ratione ſuæ immunitatis ab illo compreſſu, rareſcens pro ratione caloris in eum agentis, inſinuans se in omnia, vix nobis percipiendus ad ſenſus, niſi quatenus reſiſtentiâ ſuâ ad velocitatem corporum in illo motorum, vel ingenti ſuo motu in alia ſe manifeſtat; ex

* Elem. Phyſiol. tom. iii. p. 313.

tribus diſtinctis partibus est compoſita,—gas nempe oxygenio,—azotico,—et acido carbonico, in ea ratione, ut centum ejus partes, primi 27,—secundi, 72,—tertii, 1,—vel circiter, continent. Homines in illo quotquot sumus degimus, fruimur illo, et vescimur aſſiduo; hunc vitæ ratio, et neceſſitas inevitabilis, cogunt ut inſpiremus, exſpiremuſque; adeo ut, omnia artis auxilia fruſtra sint, juvet nihil naturæ omne preſidium homines aëre carentes.

Partes hujus ingreſſui in pulmones inservientes, sic anatomici depingere ſolent: Oris naſique cava in saccum carnoſum deſinunt, pharynga vocatum, ex cujus parte inferiore et anteriore oritur Larynx, forâmine gaudens, cui nomen glottis est; huic lamella cartilaginosa, magnâ vi reſiliendi prædita, superimponitur, ab officio epiglottis appellata; ex glottide tubus, annulis cartilagineis, membranis, fibriſque muſcularibus compoſitus, quem trachæam vel aſperam arteriam anatomici nuncupare amant, statim naſcitur: exhinc in thoracis cavitatem deſcendens, in ramos se dividit, in veſiculas membranaceas,

ceas, innumeras et minutiſſimas demum abeuntes, quæ, cum telâ celluloſâ, vaſis lymphaticis, et ſanguinem vehentibus, nervis, et glandulis, pulmones in thoracis cavo hoſpitantes, conficiunt; et quoniam illæ ex cartilaginibus conſtant, hi, aliquam reſiliendi vim habere dicuntur, alioquin vero, in reſpiratione fortaſſe plerumque ſunt paſſivi.

Ex his patet quo modo, aër externus per foramen ſupradictum irruens, pulmones intrat, totoſque illos perfecte implet. Ad quantitatem hujus aëris, ſingulâ inſpiratione ordinariâ hominis ſani in pulmones receptam, inveniendam, varia experimenta et olim, et nuper fuere instituta; pauca vero, et ea præcipue, quæ pulchritudine præcellunt hic referam.

Dr Jurin dimenſus eſt aëris quantitatem, quæ in expiratione emittitur, ipſo aëre in vesicam inflato, per tria minuta secunda, deinde aquæ in veſicam ſubeuntis et aëris inflati locum occupantis, copiam metitus, correctis nonnullis, se fere 40 uncias aëris, et in validiori expiratione, intra minutum horæ secundum cubicos pollices 125, denique ad 220 in plenâ et validiſſimâ

diſſimâ expiratione, efflaſſe invenit*. Dr GOODWIN sic sed minime eodem eventu experimentum de hac re inſtituit. Machinatus eſt vas, plurimos digitos cubicos aëris complectens, qui ex tubo in parte ejus ſuperiore, facile inſpiraretur, dum ſimilis fiſtula ex parte ſui lateris inferiore deſcendens, in altero vaſe aquâ pleno, fuit immerſa. Vas aëre repletum, et ſic compoſitum, in lance fuit appenſum, et in æquipondio accurate conſtitutum; tunc ex fiſtula ſuperiore aëre inſpirando, aqua per canalem inferiorem irruens, locum ejus replevit: pondere hujus aquæ per Lancis deſcenſum invento, ſic etiam digitorum numerum cubicorum voluminis ejus, qui ſingulâ inſpiratione machinam intrabant, ideoque numerum digitorum cubicorum aëris inſpirati pro comperto habuit. Multa poſt pericula hâc methodo ingenioſâ, quantitatem aëris in pulmones hominis ſani vulgo receptam, digitos cubicos 12 ſolummodo æquare comperit†.

UNUM tantum amplius experimentum de hac re citabo, quod, ſummâ cum philoſophicâ curâ ingenioſiſſimus

* Phil. Tranſ. vol. xxx.—vel Motte's Abridg. vol. i. p. 415.

† Connection of Life with Reſpiration, p. 27.

ingeniofiffimus Menzies peregit, quodque ill. Boerhaavius hoc modo primum propofuit, " In
" balneo, fi mento te firmaveris ad aliquam tra-
" bem ut immobilis fis, neque aquam vel afcen-
" dere cogas vel defcendere, tuncque fenfim in-
" fpiraveris, fenfim etiam adfcendet aqua: dum
" enim corporis volumen ex aëre admiffo augetur,
" aqua protrufa furfum cedit, reditura eadem
" deorfum, quando exfpiras. Hac ratione diffe-
" rentia inter utramque notam aquæ exponet
" fpatium, quo thorax infpirans amplior eft,
" exfpirante thorace, tunc autem imprimis
" abdomen a dilatato thorace deorfum pref-
" fum turgefcit *"

Experimentum ad hocce propofitum exequendum, Dr Menzies pulcherrimè excogitavit, cujus verba hic quam proximè referam. " Cum
" vero neceffe fit, ut homo adeo figatur, ut
" non ejus opis fit aliquam corporis partem fupra
" aquam fummam elevare, et ut fuperficies
" hujus diminuatur, quo afcenfus ejus et de-
" fcenfus major et notatu facilior reddatur;
" manifeftum et evidens eft, fi homo in dolium,
" aperturam

* Annot. Halleri in Prelect. Onad. Boerhavii tom. v. p. 60.

" aperturam in summâ parte adeo amplam, ut " caput ejus per eam transjici possit, firmiter " fuerit inclusus, et vas cylindricum ad men- " tum ejus usque ascendens, ei accurate fuerit " accommodatum, eum ex toto stabilem reddi- " tum iri, et, dolio collo ejus tenus aqua reple- " to, quantitatem aquæ, aëri respirato mole " æqualem, in vase cylindrico alternis viribus, " esse ascensuram et descensuram. Si hæc quan- " titas autem, descensum et ascensum, per a- " ream vasis cylindrici, area colli minoris, mul- " tiplicando, accurate statuatur; vel si aqua " vase cylindrico eximatur et ponderetur, men- " suram inspirationis communis dabit. Et in- " super, cum homo in aquâ tepidâ, sine ullo " incommodo, aliquot horas manere possit, non " tantum tempus ascensionem et descensionem ac- " curate notandi comparabitur, sed omnes erro- " res, qui ab animi attentione ad id, quod pera- " gitur, conversâ, oriri possint, ex toto tollen- " tur*." Hoc modo, æque ingenioso ac simplici, et multa post alia experimenta varie repetita, om-

nique

* Tent. Phys. Inaug. de Respir. Edin. Sept. 1790. p. 22.

nique fide digna, aëris molem homine adulto vulgo inſpirati, digitos cubitos 40 exæquare compertum habuit. Sic hæcce quantitas, et illa, quam Jurin comperit, inter ſe conveniunt, et veri ſimiles eſſe videntur.

Inter muſculos reſpirationi auxilium præbentes, diaphragma et intercoſtales præcipue attentionem vindicant; diaphragma vero, ni fallor, præcipuum inſtrumentum quo thorax ampliatur haberi poſſit: hoc enim a ſtatu ſano aberrante, ut in paralyſi, reſpiratio læditur, hoc ſeſe male habente, ut in hepatitide, nonnulliſque aliis morbis, ſpiritum ægre trahimus, hoc vel tranſfixo, vel ſauciato, non ſolum graviſſima dyſpnœa vexamur, ſed animam brevi non trahere poſſumus: quinetiam, intercoſtalibus vel rigentibus, vel in os converſis, vel ullo alio modo, male ſeſe habentibus, diaphragmate ſolo ſpirare poſſumus. Quando igitur aer in pulmones deſcendit, hicce muſculus in planum redditur et ope intercoſtalium coſtæ elevantur, ſternum protruditur, thorax ampliatur, et ſic inſpiratio abſolvitur. Theorias autem varias auctorum etiamſi

gravissimi nominis, eorumque notiones æque futiles ac falsas, de primæ inspirationis causa, vel enumerare vel recensere, opus revera admodum inutile esset.

Aër nunc inspiratus, varias subit mutationes, œconomiæ animali ita necessarias, ut omnes ejus functiones ab his plerumque pendent. Hinc, (ut recte observat Borelli) "Solenne est Naturæ, unica actione, et eodem instrumento plura commoda acquirere. Hoc præcipue in respiratione observatur, et quia maxima utilitas, quæ a respiratione, est vitæ conservatio, ideo merito hæc primaria appellari potest *." Quales sint hæ mutationes, et quo modo ad vitam servandam agant, quâ possum curâ, nunc ostendere conabor.

Omnibus jam satis notum est, gas oxygenium sacram vitæ flammam alere tantummodo posse, itemque corpus animale carbonio et hydrogenio maxime exuberare. Utrumne vero, illa divina atmosphæræ particula, per sanguinem in systema nostrum ex pulmonibus recipiatur, vel, huic principio hydro-carbonato, ab omnibus corporis

* De Motu Animalium, p. 136.

corporis partibus venienti, ibi tantum occurrens, ſeſe cum illo miſceat, indeque variis ſub formis rejiciatur, phyſiologos inter et chemicos ſummi nominis, multum adhuc ambigitur. Ad has autem utraſque opiniones ſtabiliendas, multa experimenta inſtituta fuere. Jampridem Prieſtleus comperit, ſanguinem arterioſum gas hydrogenio expoſitum, brevi tempore ſuum colorem minii pulcherrimum amittere, etiamque, ſanguinem venoſum gas oxygenio objectum, colorem floridum ſanguinis arterioſi aſſumere; quamvis in utroque experimento, veſica inter aërem et ſanguinem fuit interpoſita, et in primo caſu, gas diminui, in altero, vitiari obſervavit *.

Quoniam ergo ſanguis ab omni corporis parte, pulmonibus redux, ſuperficiei illic exponitur, pedum cubicorum 400 et ſupra † ; ex his, pleriſque aliis ejuſmodi experimentis, concluſerunt viri ingenioſiſſimi Crawfordius et Lavoiſier, colorem nigricantem ſanguinis venoſi, combinationi ejus cum carbonio et hydrogenio deberi,

 et

* Experiments on Air, vol. iii. p. 379.

† Secundum Comput. Prof. Monro.

et colorem florido-nitidum ſanguinis arterioſi, ab eorum explicatione in pulmonibus oriri. Cum enim in experimentis Prieſtlei, gas oxygenium ſanguine venoſo vitiari, et gas hydrogenium diminui enotarunt, carbonium ſanguinis et hydrogenium, majorem habere attractionem, gas oxygenio, cui in pulmonibus objiciuntur, quam ſanguini, cui laxe tantum ſunt conjuncta, et hinc, nullum gas oxygenium in ſanguinem ex aëre inſpirato abſorberi, ſed in pulmonibus hiſce principiis ſanguinis objectum, aquam acidumque carbonicum formare putarunt.

Ad hanc opinionem firmandam, celeberrimus ſed eheu! infelix Lavoiſier chemicorum facile princeps, cui omnes hodiernæ chemiæ ſtudioſi, tantum debent, cujus mortem æque citam ac immeritam ſemper lugebunt, cujuſque memoriam nunquam non colent, experimentum ſequens fecit, cujus verba fuſius citare licet.

" C'eſt un fait bien anciennement reconnu, " que les animaux qui reſpirent ne peuvent " vivre qu'un tems limité dans une quantité don- " née d'air de l'atmoſphère; bientôt ils y languiſ-

ſent,

" ſent, ils ſ'y aſſoupiſſent ; ce ſommeil, d'abord
" paiſible, eſt ſuivi d'une grande agitation ; la
" reſpiration devient pénible, et les animaux
" meurent dans les mouvemens convulſifs. Ces
" accidens ſe ſuccèdent plus ou moins rapide-
" ment, ſuivant que la quantité d'air, dans la-
" quelle les animaux ſont renfermés, eſt plus ou
" moins grande relativement à leur volume et à
" celui de leur poumon; la vigueur de l'animal
" contribue auſſi á prolonger un peu plus long-
" tems ſon exiſtence; mais en partant d'une
" proportion commune, on a obſervé qu'un
" homme ne pouvoit pas ſubſiſter plus d'une
" heure dans un volume d'air de cinq pieds
" cubes. Pour bien connoitre le genre d'alté-
" ration qui arrive à l'air lorſqu'il a été ainſi
" reſpiré par les animaux, j'ai introduit un
" cochon-d'inde ſous une cloche de criſtal ren-
" verſée ſur du mercure ; elle contenoit 248
" pouces cubiques d'air vital ; je l'y ai laiſſé
" pendant une heure et un quart. Au bout de
" ce tems, je l'ai retiré de la même manière
" qu'il y avoit été introduit, c'eſt-à-dire, en

" le

" le faiſant paſſer par le mercure : je ne me
" ſuis pas appercu que ces deux paſſages l'euſ-
" ſent aucunement incommodé. Pour rendre
" les comparaiſons plus faciles, je ſuppoſerai que
" la quantité d'air vital dans lequel le cochon-
" d'inde a ainſi ſéjourné fut d'un pied cube ou
" de 1728 pouces cubiques, et je rapporterai
" par calcul les reſultats de ce volume. Lor-
" ſque le cochon-d'inde a été retiré de deſ-
" ſous la cloche, les 1728 pouces cubiques
" d'air vital ſe ſont trouvés réduits à 1672$\frac{3}{4}$;
" il y avoit donc eu une diminution de volume
" de 55 pouces $\frac{1}{4}$; il ſ'etoit formé en même
" tems 229 pouces $\frac{1}{2}$ d'air fixe, ce donc je me
" ſuis aſſuré en introduiſant de l'alkali cauſtique
" ſou ſa cloche; enfin, l'air reſtant etoit encore
" de l'air vital fort pur. En convertiſſant ces
" volumes en poids, on aura pour les quantités
" d'air reſtant ſous la cloche, après que l'ani-
" mal en a été retiré,

" Gr.

	" Onc.	Gr.	Gra.
" Air vital, - - - -	1.	2.	$1\frac{3}{4}$.
" Air fixe, - - - -	0.	2.	15.
" Total,	1.	4.	$16\frac{3}{4}$.

" L'air dans cette expérience a été diminué " d'environ $\frac{1}{32}$ de ſon volume ; mais il a augmenté de peſanteur abſolue, d'où il reſulte evidemment, 1*mo*, Que l'air extrait quelque " choſe du poumon pendant l'acte de la reſpiration ; 2*do*, Que la ſubſtance extraite, combinée avec l'air vital, forme de l'air fixe ; or, " on ſait qu'il n'y a que matiere charbonneuſe qui " ait cette propriété : l'air, par l'acte de la reſpiration, extrait donc du poumon une matiere " véritablement charbonneuſe. Mais il eſt a " conſidérer que cette augmentation de poids " qui ne paroit être que de 21.87 grains, eſt " réellement beaucoup plus conſidérable qu'on " ne la croiroit d'abord ; en effet, dans l'expérience que je viens de rapporter, il n'y a eu " que $229\frac{1}{2}$ d'air fixe formé. Or, d'après " des reſultats tres-exacts que j'ai diſcutés ail-

" leurs,

" leurs, 100 parties d'air fixe en poids ſont " compoſées de 72 parties d'air vital et de 28 de " charbon ; ces 229.5 pouces d'air fixe obte- " nu contenoient donc,

" Air vital, - - 114.84. grains

" Charbon, - - - 44.66.

" Les 114.84. grains d'air vital reviennent, en " pouces cubes à $229\frac{2}{3}$. Si donc il n'y avoit eu " d'air vital employé qu'à faire de l'air fixe, la " quantité reſtante aprés l'opération auroit dû " étre de $1728.—229\frac{2}{3}$. - - $1498\frac{1}{2}$.

" Elle ne ſ'eſt trouvée que de - $1443\frac{2}{3}$.

" Deficit, $54\frac{2}{3}$.

" Il eſt donc évident qu' indépendamment de la " portion d'air vital qui a été convertie en air " fixe, une portion de celui qui eſt entré dans " le poumon n'en eſt pas reſorti dans l'état " élaſtique, et il en rèſulte qu'il ſe paſſe, de " deux choſes l'une, pendant l'acte de la re- " ſpiration, ou qu'une portion d'air vital ſ'unit " avec le ſang, ou bien qu'elle ſe combine avec " une portion d'air inflammable pour former

" de

" de l'eau. Suppoſant, comme il y a quelque " lieu de le croire, que la dernière soit préfé- " rable, il eſt aiſé, d'aprés l'expérience ci-deſſus, " de determiner la quantité d'eau qui se forme " par la reſpiration, et la quantité d'air in- " flammable qui eſt extrait du poumon. En " effet, puiſque pour former 100 parties d'eau " il faut employer 85 parties en poids d'air vi- " tal et 15 d'air inflammable, il en réſulte qu'a- " vec 54 pouces d'air vital qui ſe trouvoient man- " quer, il a dû ſe former 32.25 d'eau, et qu'il " s'eſt dégagé du poumon du cochon-d'inde " 4 grains $\frac{5}{6}$ d'air inflammable *."

Ex his datis, cel. Morveau hanc indagationem ulterius proſecutus eſt, et pedum quinque cubicorum aëris atmoſpherici reſpirationi hominis pro unius ſpatio horæ inſervientium, vix magis, quam quartam partem conſumi computavit; ex digitis cubicis 2160 gas oxygenii revera explicati, digitos cubicos 1646 compoſitionem gas acidi carbonici ſolum ingredi, reliquos 514 se-

 met

* Mem de la Société Royale de Medeciné, 1783, p. 572.

met adjungere ratione 85 ad 15 gas hydrogenio ad aquæ formationem ; et hinc respiratione hominis sani 240 grana aquæ in horæ spatio, vel quatuor circiter grana temporis minuto formari conclusit *.

Nec hæcce computatio ab illa ingeniosi Menzies multum differt : si enim digiti cubici 40 aëris, singula ordinaria inspiratione in pulmones recipiantur, taliumque inspirationum octodecim minuti spatio sint, digiti cubici 720 tunc inspirabuntur, ex his vero, digiti cubici 194.4 e gas oxygenio constant, quod respiratione solum mutatur, et totius aëris inspirati vigesima pars vitiatur, vel, digiti cubici 36 gas acidi carbonici generantur, et ex pulmonibus hominis per minuti spatium rejiciuntur, quos, secundum pondus Trojanum computans, digitis cubicis 51840, vel, libris 3.9697, diei spatio æquales esse comperit. Si nunc computatio cel. Morveau ad idem pondus, et nostram mensurandi methodum reducatur, facile patebit, digitos cubicos 1646 supradictos, gas oxygenii, compositionem gas acidi carbonici ingredientes, 1993 digitis

* An de Chemie, tome vii. p. 72.

digitis cubicis vel, 682 granis nostris æquales esse. Et quoniam centum partes gas acidi carbonici ex partibus 72 gas oxygenii, et 28 carbonii constant, tali conversione horum granorum 682 gas oxygenii, grana 947 gas acidi carbonici, singulâ horâ generari debent, etenim $72:28::682:x=$ grana 265, et $682+265=947$ grana horæ spatio, quæ quotidie grana 22728 vel, libras 3.9457 æquabunt.

Quoad computationem ingeniosi Morveau de quantitate aquæ dato tempore formatæ, parum solicitus sum, ex eo quod magis ab hypothesi quam experimento, qua saltem scio, adhuc pendere videtur: etsi enim combustione ceræ, alicujusve, carbonio et hydrogenio abundantis, in gas oxygenio, aqua formetur, ejusque quantitas accurate determinari possit, non ita sese res habet, me judice, in respiratione, propter secretionem aquosam, pulmonibus ipsis continue exhalantem. Minime tamen in animo est affirmare, NULLAM aquam sic chemicè formari, sed, quantitatem ejus nullo experimento ob hanc

 causam

cauſam pro certo demonſtrari poſſe, et ergo omnes computationes de hâc re, adhuc ſolummodo ſunt conjecturales, cum, ad combinationem gas oxygenii cum hydrogenio tantum referunt, ullo ſine reſpectu ad vaporem aqueum jam dictum. Si vero computationi admodum ingenioſi Morveau concedere liceat, quantitas aquæ reſpiratione chemicè formatæ, facile intelligi poſſit. Nam digiti cubici 514 gas oxygenii, quos compoſitionem aquæ ingredi computavit, digitis cubicis 622 noſtræ menſuræ ſunt æquales, vel circiter 213 granis pondere, quoniam digitus cubicus gas oxygenii, partibus grani, .34211 pondere æquatur: Sed centum partes aquæ ex partibus 85 gas oxygenii et 15 hydrogenii conficiuntur; ſecundum igitur ſuam computationem, grana 37 gas hydrogenii extricari debent, nam $85 : 15 :: 213 : x = 37$, et $213 + 37 = 250$ grana aquæ omni horâ, quæ quotidie granis 6000 vel, libræ 1.04166 æqualia ſunt.

Cel. Crawfordius, experimentum etiam, cum porco Guiennienſi in gas oxygenio peregit, non tamen ita accurate, ac illud ſupra allatum;

aquâ

aquâ, enim pro hydrargyro uſus eſt, ſed paulo poſt horam quantitatem gas acidi carbonici grana 16.08, et illam aquæ 2.82 adæquare comperit *.

Cum in hiſce experimentis, gas oxygenium magna ex parte evanuit, ejuſque conjunctione cum carbonio et hydrogenio, acidum carbonicum et aqua obtinebantur, hi et plurimi alii, ingenioſi viri, haſce mutationes in pulmonibus ipſis ſanguinem ſubire, et hoc modo, caloricum gas oxygenii, ad calorem animalem ſuſtinendum ibi explicari putarunt. Secundum enim notionem ingenioſi Crawfordii, quando ſanguis venoſus, carbonium ſuum et hydrogenium amittit, majorem capacitatem ad caloricum recipiendum obtinet, vel, capacitas ſanguinis arterioſi eſt, ad illam ſanguinis venoſi : : $11\frac{1}{2}$: 10. Neminemque latet, gas acidum carbonicum et aquam, minores habere capacitates quam gas oxygenium; hinc, cum hocce gas, carbonio et hydrogenio in pulmonibus conjungitur, ad acidi carbonici et aquæ formationem, multum

* Exper. and Obſer. on Animal Heat, p. 345.

multum calorici evolvitur; ſed pars tantum ejus; hæc, ad ſtatum fluidorum elaſticorum elevare ſufficit: reliquum, in ſanguinem abſorbetur, propter majorem capacitatem, quam nunc acquirit. Hinc ad extremas uſque corporis partes diſtribuitur, et, in calorem ſenſibilem ad temperiem corporis ſuſtentandam expeditur, per abſorptionem carbonii et hydrogenii in vaſis capillaribus.

Proximus auctor, qui, ad theoriam reſpirationis conſiderandam ſe admovit, eſt ingenioſus Girtanner *, cujus opinio de hâc re multum ad has jam memoratas accedere videtur; hicce vir, uncias ſex ſanguinis venoſi contactui gas oxygenii directo expoſuit, et haud longo tempore colorem minii ſumebant; thermometer in eo poſitus, aliquot gradus aſcendebat, et ad finem experimenti, ſanguinem, pluſculum ponderis, quam antea habebat, obtenuiſſe comperit;—iterum,—ſanguine arterioſo, in phialam gas azotico repletam, ad medium recepto: et phiala poſtridie recluſa, gas azoticum, cum parvula

* Append: to Beddoes on Calculus, &c.

parvula quantitate gas oxygenii, commiſtum eſſe inveniebatur; ut flammam per exiguum temporis ſpatium ſuſtinere poſſet.

Ex his concluſit, gas oxygenium aëris inſpirati, in quatuor partes ſemet diſponere;—unam ſcilicet, in ſanguinem tranſire, hancque cauſam eſſe coloris ſui coccinei;—alteram,—materiæ mucoſæ, quâ pulmones abundant, ſeſe admiſcere, ad acidum carbonicum componendum;—reliquum hydrogenio et carbonio ſanguinis venoſi in pulmonibus unire, ad acidum etiam carbonicum, aquamque formandum.—Per hanc hypotheſin, portio illa gas oxygenii, quæ in ſanguinem recipitur, ſuam capacitatem ad calorem, majorem reddit, dum totum fere caloricum in pulmonibus evolvitur, et tres habet effectus, pars, nempe, in combinationem gas acidi carbonici intrat, altera, ad ſtatum elaſticum, aquam tollere requiritur, quodque reſtat, ad temperiem corporis ſuſtinendam in ſanguinem ingreditur.

Quanquam hæcce experimenta ſint ingenioſa,

ſa, et theoriæ reſpirationis nunc memorandæ, nonnihil luminis offundant, concluſiones attamen ex illis deductæ nimis hypotheticæ eſſe videntur.

Tales præcipue ſunt opiniones illorum, qui, abſorptionem gas oxygenii in ſanguinem vel ex toto, vel ex parte negant; talia quoque ſunt experimenta, ex quibus hæ opiniones deducuntur. Etſi autem ſint multi, qui haſce notiones tenent, plurimi etiam ſunt alii, nec parvi nominis, qui longe aliter hâc de re cogitant, inter quos eminent De la Grange, Hafsenfratz, &c. In experimentis Prieſtlei notatum fuit, ſanguinem eaſdem mutationes æque ſubire, licet veſica ſuperintectum, ac, cum aëri ipſi expoſitum. Similia etiam experimenta, eodemque eventu peregit ingenioſus Goodwin, tunicis enim venarum cervicalium animalis vivi denudatis, et gas oxygenio ad illas afflato, ſtatim e colore fuſco vel nigricante, ſanguinem minii colorem floridum, acquirere obſervavit.

Hinc hi ingenioſi viri ponunt, gas oxygenium ab aëre inſpirato ſecerni, per tunicas vaſorum

ſorum recta in ſanguinem tranſmitti, poſteaque in vaſis ipſis et non in pulmonibus, tales mutationes, quales jam memoravi, ſubire putant. Et hic forſan a propoſito non alienum erit, opinionem ingenioſi Mayow de hac re memorare, qui jamdudum aliquid ab aëre atmoſpherico ad vitam ſuſtentandam abſorberi putavit, cui nomen, *ſpiritus-nitro-aereus*, indidit; qui neminem nunc latet, gas oxygenium ipſiſſimum eſſe, quod, per diſtillationem nitratæ potaſſæ cum acido ſulphurico et aucto calore, tam affatim habetur;—Hæc ſua ſunt verba: "Circa reſpirationis ergo uſum affirmare fas ſit, nonnihil, "quicquid ſit, aëreum ad vitam ſuſtinendam "neceſſarium, in ſanguinis maſſam tranſire, et "quidem veriſimile eſt, particulas quasdam in-"dolis nitro-ſalinæ eaſque valde ſubtiles, agiles, "ſummeque fermentativas ab aëre pulmonum "miniſterio ſecerni, inque cruoris maſſam "tranſmitti. Et quidem experimento cum "animalibus variis facto, compertum habeo, "aërem in ſpatium ex parte circiter decima "quarta minus, quam antea, per animalium

" respirationem redactum esse." Et talia post experimenta sic concludit.—" Ex dictis certo " constat animalia respirando particulas quas" dam vitales, easque elasticas ab aëre exhau" rire; ut minimejam dubitandu m sit, aëreum " aliquid, ad vitam prorsus necessarium, san" guinem animalium respirationis ope ingredi *." Hinc ingeniosus Chaptal, pulmones ventriculo refert, qui, partes nutrientes e cibo in eum recepto, secernit, et detinet, inutiles vero expellit, sic etiam pulmones partem vitalem atmosphæræ secernunt solum et retinent, eamque per sanguinem transmittunt, partes vero inutiles rejiciunt. Hæcce theoria modo sequenti exponi possit.

Sanguis per pulmones transiens, gas oxygenium aëris inspirati dissolvit, semet cum illo conjungit; postea in circuitus ejus decursu hocce gas, statum suum solutum gradatim relinquit, partimque carbonio, ex parte etiam hydrogenio sanguinis se admiscens, aquam, acidumque carbonicum format, quæ ex sanguine in

* De Sale Nitro, p. 105.—et de Respir. p. 299. et Seq.

in pulmonibus explicantur, et ad fluida elaſtica tolluntur, ope alicujus partis calorici, quod, per diſſolutionem gas oxygenii neceſſario extricatur: totum vero caloricum, quod cum oxygenio in ſanguinem tranſmittitur, ad calorem animalem ſuſtinendum, in circuitus ſanguinis decurſu evolvitur, per combinationem oxygenii cum hydrogenio et carbonio ſanguinis, et quoniam hæcce combinatio in ſanguine venoſo abſolvitur, hic, calorem comparativum minorem, quam ſanguis arterioſus habere dicitur; et hoc patet ab experimentis accuratiſſimis ingenioſi Coleman. Comperit enim, ſanguinem venoſum etſi duos gradus temperei altioris, primo habentem, quindecim poſt minuta, temperiem infra arterioſum per quatuor gradus habuiſſe *. Color floridus ſanguinis arterioſi, per hanc theoriam, e gas oxygenio in eo ſoluto pendet, dum color nigricans ſanguinis venoſi, arctam junctionem gas oxygenii cum carbonio et hydrogenio ſanguinis pro cauſa ſua agnoſcit.

Ad hanc opinionem firmandam, nonnulla pa-

* Diſſertation on Suſpended Reſpiration, p. 45.

tent experimenta: ſanguis enim venoſus, (ſecundum experimenta cel. Fourcroy *), cum gas oxygenio commiſtus, colorem minii floridum ſtatim acquirit; hicce color vero gradatim mutatur, et purpureus evadit, fæcibus vini haud diſſimilis, etiamſi ſanguis oxygenio conſtanter objiciatur, cumque eo intime ſubinde miſceatur. Sanguis etiam arterioſus, contactui gas hydrogenii, ulliuſve gas nil oxygenii continentis, objectus, colorem fæces vini referentem ſibi aſſumit. Ab hiſce experimentis ingenioſus Hafsenfratz ſibi in animum induxit, opinionem ſupra memoratam deducere, apud ſe vero de hac re ſtatuere, ſequens pulcherrimum experimentum fecit, cujus ipſiſſima verba hic citare oportet: "J'ai pris de l'acide muriatique, oxygéné que "j'ai verſé dans du ſang veineux, et auſſi-tôt "le ſang ſ'eſt décompoſé; il eſt devenu bien "foncé et preſque noir. J'ai verſé dans une "même quantité de ſang, á-peu-près la même "quantité d'acide muriatique ordinaire, affoi-"bliè a-peu-près au même degré où cet acide ſe "trouve dans l'acide muriatique oxygènè; la co-

"leur

* An. de Chim. tome 7. p. 148

" leur du ſang n'a pas variè. J'ai verſé la " même quantité d'acide muriatique ordinaire " dans un volume de ſang égal au precedent ; " le ſang ſ'eſt decompoſé auſi-tôt, et il a laiſſé " précipiter des flouons d'un brun clair qui " n'avoient rien de la couleur noire que le ſang " a priſe avec l'acide muriatique oxygéné *"— Cum oxygenium, quod acidum muriaticum oxygenatum continet, minorem affinitatem ad baſin, cui conjungitur, quam gas oxygenium pro calorico habet, hydrogenio et carbonio ſanguinis ſemet adjungere, magis proclive evadit, et hinc forſan color, quem ſanguis cum acido muriatico oxygenato ſibi comparat, ſimilis est ei, quem, poſt tempus diuturnius cum gas oxygenio aſſumeret; et hæcce opinio ulterius ſimari videtur ab experimento Girtanner, qui, tubos vitreos ſanguine, ope gas oxygenii florido facto, replevit; quos tunc hermetice clauſit, et ſive diei, ſive nocti ſic objiciebantur; ſanguis in omnibus colorem nigricantem, fæces vini referentem, ſibi aſſumpſit.

Hic, pauca exempla ex analogia aliarum rerum

* An. de Chim. tome ix. p. 268.

rum, in quibus gas oxygenium occupatur ad hanc opinionem haud parum illuſtrandram, referre liceat. Ab experimentis Fourcroy conſtat, materiam reſinoſam e cinchona Sancti Domingo extractam, et aqua bulliente diſtillata ſolutam, colorem fuſcum, habere, cum vero acido muriatico oxygenato ſit commiſta, colorem rubrum clariſſimum acquirere et brevi tempore, flocci ejuſdem rubri caloris, imum liquoris petunt;—præterea, ſi ſolutio hujuſce extracti reſinoſi, aëri atmoſpherico ſit objecta, gradatim oxygenium abſorbet, et ſuperficies ejus haud longo tempore, pelliculâ rubrâ pulchrâ obducitur; ſit unc vas ſolutionem complectens, agitetur, hæcce pellicula præcipitabitur ſub forma pulveris rubri, omnes proprietates habentis, materiæ rubræ colorantis, quæ per decoctum obtinetur *. Succus lacteus, (ſecundum experimenta ejuſdem ingenioſi chemici †), Jatrophæ elaſticæ, (Linnæi), gummi elaſticum ſub forma pelliculæ albæ, per ebullitionem

* An. de Chim. tome viii. p. 140.

† Tome xi. p. 225.

tionem in vasis apertis tantum præbet, cum vero gas oxygenio, vel multo citius, quando acido muriatico oxygenato sit objectus, hocce gummi æque paratur, perque contactum aëris in fuscum colorem mutatur: Si acido nitrico sit expositum, gas azoticum habetur, dum gas oxygenium hujusce acidi per gummi elasticum absorbetur. Per experimenta etiam cel. Bertholet patet *, pannum ab indigo tinctum, colorem viridem habere, qui, per contactum aëris in cæruleum mutatur; si vero in acido sulphurico diluto solvatur indigo, et cum acido muriatico oxygenato commisceatur, hicce color subfuscus evadit; si denique in solutionem, majore adhuc quantitate, hocce acidum muriaticum affundatur, color redditur albus; sic etiam partes panni vel filorum viridium colerantes, actione acidi muriatici oxygenati, albæ fiunt, postea vero, flavum, fuscum, et denique nigrum fere colorem subeunt, præcipue si temperies parum augeatur, ut oxygenium cum hydrogenio materiæ colorantis commisceatur.

Similes

* An. de Chim. tome vi. p. 219.

Similes ſubeunt mutationes, partes virides colorantes vegetabilium ex alkohol ſolutæ; ſi enim acido muriatico oxygenato, vel aëris actioni, vel radiis ſolis, objiciantur, per oxygenii abſorptionem, colorem flavum aſſumunt, per auctam vero temperiem, et evaporationem, profundo-fuſcæ evadunt: et materia nigra carbonacea reſtat.

Plùrima etiam alia ejuſmodi exempla deduci poſſunt; hæc vero ſufficiant, et revera nonnihil luminis, opinioni reſpirationis jam dictæ accendunt; ex his enim intelligi poſſit, quo modo ſanguis venoſus cum oxygenio conjunctus, colorem minii pulcherrimum ſtatim acquirit, quando autem contactui ullius gas, nullum oxygenium continentis objiciatur, id, quod ſolutum jam tenet, cuique color ejus coccineus debetur, gradatim ſanguinis maſſam relinquit, ad ſemet hydrogenio et carbonio commiſcendum, et ſic ſanguis colorem fuſcum adipiſcitur; et quoniam aër eum contingens, nullum novum oxygenium ſuppeditare poteſt, hicce color magis

gis magiſque fuſcus redditur, donec oxygenium totum diſſolutum cum eo conjungatur. Hinc quoque ratio reddi poſſit, quare (in experimentis ſupra allatis) color floridus, quem ſanguis venoſus gas oxygenium contingens, ſibi comparat, gradatim imminuitur, etſi huicce gas ſanguis ſemper ſit expoſitus, ex eo quod, oxygenium quod abſorbet, et per quod colorem minio proprium nanciſcitur, carbonio ejus et hydrogenio ad exceſſum uſque conjungitur; cumque ſanguis hæcce principia renovare nequit, proclivitas ejus, gas oxygenio circumeunti ulterius ſemet adjungere, diminuitur, et ſic colorem ſuum priſtinum, vel, illum fæces vini referentem, denuo recuperat: dum vero ſanguis circumfertur, hydrogenium et carbonium perpetuam ſubeunt renovationem, et hinc cum oxygenio, dum reſpiratur, ſanguis ſemet conjungere proclivior evadit.

Sunt etiam qui ſtrenue contendunt, irritabilitatem muſculorum ab oxygenii præſentia pendere. Contractionem muſculorum, ab oxygenio aliquatenus oriri, inter medicos, quoad ſciam

E nunc

nunc plerumque convenit; hanc opinionem olim tenebat Mayow, (auctor certe summi nominis) ut ex his verbis patet. "Quandoquidem "enim sanguis arteriosus continuo gurgite, eo-"que pleniore, quàm ad cæteras, aut quàm "eorum nutritioni sufficit, præsertim in moti-"bus violentioribus, ad musculos appellit, li-"ceat concludere sanguinem arteriosum nonni-"hil ad musculorum contractionem necessarium "in transitu suo deponere." Vires etiam musculorum per nimiam actionem fractæ, animalia magis ad mortem proclivia reddunt, in data aëris quantitate, quam si nulla talis vehemens actio antea fuerat: quia tunc plus oxygenii consumunt, ut docent nunnulla experimenta ingeniosi Beddoes; hinc oxygenii auxilio, in venas, ut ad cor perveniat, injecti, vires cito reficiuntur, et animal quietum redditur; ut sic refert Mayow, "Si sanguis arteriosus, qui spiritu-nitro-aëreo "(gas oxygenio) imbutus est, ex uno cane, in "alterum transmittitur, canis in quem sanguis "transfertur, quanquam antea anhelus, et in-

tense

" tenſe reſpirans, ſanguine tamen arterioſo in-
" tus recepto, vix omnino reſpirare videtur."
Præterea, ſi gas oxygenium per venam jugularem vivi animalis injiciatur, tunc ſterno amoto, cordis motus ſtatim crebriores eſſe, et omnes ejus fibrillæ, dextrumque latus, inſigni irritabilitate, floridoque colore gaudere obſervabuntur. Hoc etiam notat Mayow, (ſi ejus verba iterum citare liceat): " Si poſtquam cordis motus
" ob ſuppreſſam reſpirationem ceſſaverit, aër
" per tubulum venæ cavæ adaptatum inſuffletur,
" motum cordi ex poſtliminio reſtitutum vide-
" bimus. Ut videatur, aërem eſſe illud, ſine
" quo cordis motus inſtitui plane nequit; ne-
" que multum referre, qua ratione, utrum per
" pulmones, an alia quavis via aër in ſanguinis
" maſſam trajiciatur." Hinc cordis irritabilitas, aliorumque contractiones muſculorum, ab oxygenii abſorptione in ſanguinem multum pendere videntur, mors quoque in ſuſpenſa reſpiratione, ab ejus defectu ſolo oriri: et huic opinioni accuratiſſima experimenta et obſerva-

tiones ingeniosi Goodwin, valde suffragantur; neminem enim latet, animalia quæ morti submersio tradit, minime tam cito animas efflatura esse, si paulo ante submersionem gas oxygenium quàm si ullum aliud gas, vel etiam aërem atmosphericum respiraverunt.

In hac denique gas oxygenii absorptione, præcipue, ni fallor, vertitur opinio cel. Joannis Hunter de sanguinis vitalitate; his enim verbis utitur: "The vast number of cells into which the lungs "are divided, the whole arterial and venal sy-"stem ramifying on the surface of those cells, "and of course the whole of the blood passing "through them in every circulation, together "with the loss of life upon missing three or four "breathings in the most perfect animals, shew "the great nicety that is required in preserving "the due properties of the blood for the purpo-"ses of animal life: the time that we can live "without air or breathing, is shorter than that "in which we die from a defect in any other na-"tural operation; breathing, therefore, seems

"to

" to render life to the blood, and the blood " continues it in every part of the body *." I- " dem quoque ſic animadvertit Borelli: " Cum " ſanguis perenni fluxu ad inſtar fluminis defe- " ratur per omnes partes corporis animalis, " undique ſecum aſportabit cauſam et ſtimu- " lum motus, nempe originem vitæ."

Quod denuo ad calorem animalem attinet— eum reſpiratione progigni, omnes nunc uno ore conclamant; modus vero, quo caloricum, per hanc theoriam, ad temperiem corporis ſuſtinendam evolvitur, multo magis Naturæ ſimplicitati, et economiæ animalis preſervationi conſentaneus eſſe videtur, quàm ille ab iis propoſitus, qui nullam gas oxygenii abſorptionem admittunt, et hinc totum caloricum in pulmonibus extricari, indeque in ſanguinem abſorberi ponunt. Si enim res ſic ſeſe haberet; pulmones ipſi graviſſimo æſtu ab omni parte laborare, et ſic perniciei inſtanti obnoxii eſſe debent. Probe attamen ſcio quod, omnes hanc theoriam caloris animalis

* Treatiſe on the Blood, Inflammation, &c. p. 63.

animalis vindicantes, mihi ludibrio vertant, ob talem conjecturam, cum, calorem sub forma latente, vel, caloricum, et non calorem sensibus percipiendum, in pulmonibus explicari dicunt: hoc vero minime constat, ait enim Craufordius ipse, "The quantity of heat which is yielded "by pure air (oxygen-gas) when it is converted "into fixed air and aqueous vapour, is such "(if it were not dissipated) as would raise the "air and vapour so changed, to more than "four times the excess of the heat of red hot "iron above the common temperature of the "atmosphere;" hinc, si hasce mutationes gas oxygenium in pulmonibus subiret, gravissimus calor ibi esse debet: Ad hanc autem difficultatem tollendam, pro majore sanguinis capacitate, ob jacturam carbonii ejus et hydrogenii huncce calorem absorbere, totis viribus contendit. Antequam vero huic opinioni fidem facere possumus, experimenta de hac capacitate requiruntur, multo magis accurata, quam adhuc habemus; et mirum est, nulla huc usque experi-

menta

menta, præter illa Craufordio, hac de re inſtituta fuiſſe: Omnes enim hanc theoriam tenentes, hæc pro conceſſo habent, etſi haud paucis erroribus obnoxia eſſe videntur, quos, vel memorare *, vel, de calore animali ſpeciatim tractare, longius a propoſito duceret: ſin gas oxygenium in ſanguinem abſorberi ponamus, tunc, majorem capacitatem eum habere, facile concipere poſſum; et hæcce opinio analogiâ ſuffulcitur, nemo enim ignorat, omnes ſubſtantias, per combinationem cum oxygenio majorem capacitatem acquirere, quam, in ſimplici earum ſtatu antea habuere: e notione vero Craufordii de ſanguinis capacitate ſequitur quod, hæ corporis partes, vaſa ſcil. capillaria, unde ſanguis carbonium et hydrogenium abſorbet, ad caloricum ſuum expediendum, auctam tunc temperiem habere debent, quod tamen neutiquam patet: poſt enim membri amputationem, quod, per aliquod temporis ſpatium, cum *tourniquet* fuit compreſſum, primus ſanguis ex arteria prorumpens, colorem venoſum aſſumit: Arteriâ etiam

* Vide An. de Chim. tome v. p. 263.

etiam carotidæâ Animalis ligatâ, nigrum colorem adipiſcitur ſanguis. Quæ res veræ, alteri theoriæ multum favere, huic vero nonnihil adverſari videntur; ex his enim luculenter patet, caloricum non tantum in capillaribus, ſed in vaſis amplioribus, imo etiam in dextro ipſo corde explicari: comperit enim Coleman, ſanguinem in dextro cordis latere, unum vel alterum gradum temperiei ſupra eundem in ſiniſtro habere: nam, ſi aliter res ſe haberet, aliæ corporis partes parum caloris habere debent-

Hic tamen fateri oportet, theoriam admodum ingenioſam Craufordii, nonnulla argumenta habere, ad hanc rem exponendam, per combuſtionem enim ſubſtantiæ oleaginoſæ, calor ſenſibilis et redundans evadit; idem quoque, eo judice in capillaribus evenit, quoniam omnibus bene notum eſt, gas oxygenium, eaſdem æque ſubire mutationes, per combuſtionem ſubſtantiarum oleaginoſarum, ac (ſecundum ſuam theoriam) per reſpirationem; id eſt, in priori caſu, nullum oxygenium abſorbetur, ſed, cum carbonio et hydrogenio materiæ

oleaginoſæ

oleaginosæ, aquam acidumque carbonicum format, dum totum fere suum caloricum in calorem sensibilem sic convertitur.

Hic etiam annotare est, neminem theoriæ Craufordii objicere posse quod, gas oxygenium sine combustione hydrogenio et carbonio se non adjungat, quoniam in processibus chemicis quotidie patet, gas hydrogenium in statu suo nascente, vel, hydrogenium, corporis quocum conjungitur, haud multum appetens, et carbonium cujus particulæ sunt disjunctæ, non modo, sine ulla combustione sed, ad temperiem valde humilem gas oxygenio facile se unire posse; talium combinationum exempla habemus, in aquæ, acidique carbonici formatione, per deoxigenationem acidi nitrici ope alkohol, in fermentatione etiam vinosa, multisque aliis operationibus chemicis: cumque sanguis, non gas hydrogenium sed hydrogenium, et carbonium dissolutum continet, manifestum est, hæc, gas oxygenio semet admiscere magis proclivia esse: ubicunque vero gas oxygenium has patitur mutationes, caloricum ejus in calorem sensibi-

lem æque mutatur, ac ſi, aliquid igneum ad tales combinationes promovendas, ſit admotum; et ita res ſe habet, pro hac theoria in pulmonibus, etſi nemo adhuc monſtravit hydrogenium et carbonium per tunicas vaſorum tranſire poſſe. Poſtremo, obſervare fas ſit, omnes computationes de quantitate calorici ad temperiem corporis ſuſtentandam evoluti, quamvis forſan admodum ingenioſas, admodum etiam fallaciæ et errori obnoxias eſſe, propterea quod, quantitatem calorici in gas oxygenio, aliiſque fluidis elaſticis, minime adhuc pro comperto habemus: Hinc tales computationes, e quantitate calorici per aquæ, acidique carbonici formationem, extricati, ſive combuſtione carbonis, ſive reſpiratione animalis in gas oxygenio, omnino ſunt deductæ. Talia vero experimenta, nequaquam inter ſe conveniunt, et quoniam quantitates gas acidi carbonici et aquæ, per reſpirationem animalis, dato tempore formatæ, de temperie, in quâ experimentum fuerit inſtitutum, magnopere pendent, evidens ſit oportet quod, nil pro certo de hac re habere poſſumus.

mus. Has igitur ob caufas, opufculum hocce, longâ lineâ figurarum, et computationum de hac re, ornare omifi: Nec aliquis nunc mihi vitio vertat quod, tam multis verbis de fanguinis colore, ufus fum; propterea quod, de modo, quo hicce color efficitur, theoriæ in hac differtatione narratæ, de refpirationis phenomenis, et ufibus, quibus phyfiologi diftrahuntur, ex toto pendent: Hæ tamen theoriæ fub judice jure effe videntur, multa enim adhuc revera defunt, antequam ftabiliri poffunt: omnia attamen experimenta fupra enumerata, vel, cum fanguine ipfo inftituta, vel, ex analogia deducta, ad opinionem, gas oxygenium in fanguinem abforberi, fuffulciendam, multum mihi valere videntur; quo vero cunque modo, hæ mutationes fanguini incidere poffint, et quamcunque theoriam de refpiratione recipiamus, manifefte patebit quod, cum gas oxygenium ad hafce mutationes efficiendas nunquam non neceffarium eft, utrum ab ejus abforptione, vel hydrogenii et carbonii explicatione oriantur; et quoniam corpus animale his noxiis et quafi venenatis

principiis

principiis ita redundat, ut hocce gas deficiente ſine diſcrimine vitæ, per breve tempus exiſtere nequimus, eundum ultimum præſtabit effectum; et non minimus certe reſpirationis uſus eſt, hoc noxium excernere, hinc calorem animalem gignere, et ſic reſpiratio abſolvitur; variis etiam aliis uſibus inſervit, et non ſolum variis modis læditur, ſed multis et graviſſimis morbis ſæpiſſime impeditur, de his vero neutiquam in animo fuit diſceptare. Hæc igitur pauca, de parte ejus phyſiologica ſufficiant, ſunt enim certi denique fines, quos hujusmodi diſſertationis natura, me tranſire vetat.

FINIS.